

Vorrichtung zur Behandlung mit Magnetfeldern

Beschreibung

5

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung eines Patienten mit magnetischen Feldern im Allgemeinen und eine Vorrichtung zur Behandlung mit Kernspinresonanzen im Besonderen.

10

Hintergrund der Erfindung

Nicht-invasive Behandlungsverfahren erobern immer neue Anwendungsgebiete in der Medizin. In Bezug auf die hier vorliegende Erfindung sind Vorrichtungen und Verfahren zur therapeutischen Behandlung mittels externer magnetischer Felder besonders hervorzuheben. Obwohl bisher die genaue Wirkungsweise solcher Therapien nicht bis ins Detail verstanden wurde, sind ihre therapeutischen Erfolge wissenschaftlich bewiesen und allgemein anerkannt. Untersuchungen zu Ergebnissen bekannter Magnetfeldtherapien finden sich z.B. in "Orthopädische Praxis" 8/2000, 36. Jahrgang, Seiten 510 bis 515 und in Fritz Lechner, "Elektrostimulation und Magnetfeldtherapie. Anwendung, Ergebnisse und Qualitätssicherung" 1989.

15

20

25

Insbesondere wurde in solchen Untersuchungen festgestellt, dass Magnetfeldtherapien bei den Patienten zum Teil deutliche Verbesserungen im Beschwerdebild bewirken ohne im wesentlichen nachweisbare negative Nebenwirkungen zu

30

erzeugen. Ein weiterer großer Vorteil von Magnetfeldtherapien ist es, dass eine für den Patienten mit erheblichen Schmerzen, Risiken und Kosten verbundene Operation möglicherweise vollständig vermieden werden kann.

5

So ist z.B. aus der DE 40 26 173 eine Vorrichtung bekannt, welche gepulste und modulierte Magnetfelder erzeugt, um Patienten zu behandeln. Dabei wird Körpergewebe einem Magnetfeld ausgesetzt, welches sich als Überlagerung eines konstanten Magnetfeldes und eines magnetischen Wechselfeldes ergibt.

10

15

Die dort eingesetzten pulsierenden Felder benötigen jedoch viel Energie und sind träge, da die Spuleninduktivität die Feldänderung verlangsamt.

20

25

30

Die Therapiewirkung dieser Magnetfeldtherapie besteht unter anderem in der Linderung von Osteoporose oder den Folgen eines Schlaganfalls. Dabei erschien es wahrscheinlich, dass durch die angewandten Magnetfelder, Transport- und/oder Stoffwechselprozesse gefördert werden, die zu einer positiven therapeutischen Wirkung führen. Bislang ging man davon aus, dass die positive therapeutische Wirkung durch einen Energieaustausch zwischen Feldern und Bestandteilen von Zellen (Protonen, Ionen etc.) verursacht wird. Hierbei wurde die Energieübertragung durch die Anregung bzw. die Absorption von Ionen-Zyklotron-Resonanzen (ICR) in einem biologischen Körper erklärt und daher nach entsprechenden ICR-Bedingungen gesucht. Konsequenter Weise sind die bekannten Vorrichtungen auf die Erzeugung von ICR-Bedingungen ausgerichtet.

35

Allerdings erscheinen diese Ursachenerklärung und damit auch die entsprechend ausgelegten Vorrichtungen unter Umständen fraglich, da Zyklotronresonanzen im allgemeinen

nur an freien Teilchen auftreten, wie beispielsweise im Vakuum oder bei Elektronen im Leitungsband eines Halbleiters. Ferner kann auch durch einfache Rechnung gezeigt werden, dass sich eine Zyklotron-Bewegung auf einer
5 Kreisbahn vollziehen würde, deren Radius bereits den durchschnittlichen Durchmesser eines Querschnitts eines menschlichen Körpers übersteigt. Dies bedeutet, dass für den Energieübertrag eine Erklärung hinsichtlich einer Zyklotronresonanz insbesondere bei festem Gewebe fraglich
10 sein kann.

Es ist auch denkbar, dass die Wirkung auf piezoelektrischen Vorgängen im Körper beruht. Dieser Erklärungsansatz geht davon aus, dass um jedes Körpergelenk herum ein
15 elektrisches Feld besteht und im gesunden Zustand jede Bewegung eine Piezospannung verursacht, da der Knorpel piezoelektrische Eigenschaften besitzt. Im kranken Zustand könnten durch induzierte Spannungen diese Piezospannungen simuliert werden. Siehe hierzu auch Christian Thuile, "Das
20 große Buch der Magnetfeldtherapie", Linz 1997.

Eine weitere Vorrichtung zur Behandlung eines biologischen Körpers mit magnetischen Feldern, welche Spinresonanzen innerhalb des zu behandelnden Körpers erzeugt, ist aus der
25 Offenlegungsschrift WO 99/66986 bekannt. Die dort beschriebene Vorrichtung ist allerdings im wesentlichen darauf ausgerichtet eine gezielte reproduzierbare Behandlung mit Magnetfeldern in allen biologischen Materialien vorzunehmen, unabhängig davon, ob ionische
30 Teile vorhanden sind. Mit der genannten Vorrichtung werden die positiven therapeutischen Wirkungen durch die Erzeugung von Spinresonanzen und Spinresonanzsequenzen erzielt. Hierbei wird die Kernspinresonanz aber insbesondere auch zur Energieübertragung eingesetzt.

Auf anderen Gebieten der Technik sind Kernspिनresonanz-
verfahren (sogenannte NMR-Verfahren) bereits seit langen
bekannt. Sie werden insbesondere in der medizinischen
5 Diagnostik und allgemein für die hochpräzise Magnetfeld-
messung verwendet. Zu letzterer Anwendung sei beispielhaft
das "Virginia Scientific FW101 Flowing Water NMR
Teslameter" genannt. Eine Beschreibung dieses Gerätes
findet sich unter
10 www.gmw.com/magnetic_measurements/VSI/FW101.html

Es bleibt festzuhalten, dass die bekannten Vorrichtungen
der therapeutischen Medizin zumeist große Spulensysteme
umfassen, mit denen die Magnetfelder generiert und geändert
15 werden. Diese Spulensysteme weisen aber eine hohe
Induktivität auf, was zu großen Schaltzeitkonstanten und
hohem Energieverbrauch führt. Große Schaltzeiten führen
aber nachteiligerweise zu einer geringen Effizienz
bezüglich dynamischer Vorgänge im Körper.

20 Ferner sind die Spulensysteme typischerweise derart
ausgebildet, dass sie Öffnungen aufweisen, in welche
Körperteile, z.B. Arme oder Beine eingeführt werden können.
Hierdurch sind die bekannten Vorrichtungen insgesamt
25 relativ unförmig und weisen Nachteile bezüglich deren
Lagerungs- und Transportmöglichkeiten auf. Im übrigen sind
sie teilweise unbequem für den Patienten. Weiter ist der
Energiebedarf der meisten bekannten Vorrichtungen sehr
hoch, da mittels der Spulensysteme starke Magnetfelder
30 erzeugt werden.

Weiter werden orthogonale Felder bei diesen bekannten
Vorrichtungen mit orthogonalen Spulen erzeugt, d.h. eine
horizontale zylindrische Spule erzeugt ein horizontales
35 Magnetfeld und eine vertikale Sattel-Spule das senkrechte

Feld. Das hat abermals zur Folge, dass die Vorrichtung unverhältnismäßig groß sind und nur in großen Medizin-Zentren installiert werden können.

- 5 Darüber hinaus verbleibt noch immer eine Reihe offener Fragen hinsichtlich der physikalisch-physiologischen Wirkungsweise der Vorrichtungen und der von ihnen im Körper ausgelösten Prozesse. Ohne die genaue Kenntnis der Wirkungsweise war es allerdings in der Vergangenheit nur
10 schwer möglich einen optimierten Aufbau und die optimalen Parameter für dessen Betrieb zu bestimmen.

- Seit kurzem werden für therapeutische Kernspिनresonanz-Verfahren auch Vorrichtungen in der Fläche verwendet. Eine
15 derartige Vorrichtung ist z.B. aus der WO 02/096514 bekannt, welche hiermit durch Referenz vollumfänglich, insbesondere in Bezug auf die physikalischen Grundlagen und medizinischen Wirkmechanismen zum Gegenstand dieser Offenbarung gemacht wird.

- 20 Insbesondere mit der letztgenannten Vorrichtung konnten bereits einige der vorstehend bezeichneten Nachteile ausgeräumt und beachtliche Behandlungserfolge erzielt werden. Dennoch hat sich gezeigt, dass die Vorrichtung z.B.
25 in Bezug auf Ihre Größe weiter verbesserungsfähig ist.

- Ferner ist die Vorrichtung nicht gleichermaßen gut zur Behandlung aller Krankheitsbilder geeignet.
- 30 Weiter kann die Vorrichtung noch besser auf die anatomischen Gegebenheiten abgestimmt werden.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine verbesserte Vorrichtung zur Behandlung eines Patienten mit magnetischen Feldern bereit zu stellen, mit welcher insbesondere eine lokalisierte Behandlung, z.B. im
5 Kopfbereich des Patienten ermöglicht ist und welche den Patienten möglichst wenig belastet.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine derartige Vorrichtung bereit zu stellen, welche platzsparend
10 eingesetzt werden kann.

Noch eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine derartige Vorrichtung bereit zu stellen, welche flexibel an die Anatomie des Patienten und/oder das Krankheitsbild
15 angepasst werden kann und gute Behandlungsergebnisse liefert.

Noch eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine derartige Vorrichtung bereit zu stellen, welche
20 kostengünstig in Herstellung und Betrieb sowie für den Patienten ansprechend und vertrauensserweckend ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird in überraschend einfacher Weise bereits durch den Gegenstand der unabhängigen
25 Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung eines Patienten, insbesondere eines lebenden
30 Menschen oder Tieres, mit Magnetfeldern vorgeschlagen, welche zumindest eine erste Einrichtung zum Erzeugen eines ersten magnetischen Behandlungsfeldes umfasst. Die Vorrichtung definiert einen oder mehrere Behandlungsbereiche in welchem eine zu behandelnde
35 Körperregion des Patienten positioniert ist, wenn der

Patient auf der Vorrichtung Platz genommen hat.
Anschließend wird die Behandlung mittels der Magnetfelder durchgeführt, welche in den oder die Behandlungsbereiche eingestrahlt werden.

- 5
- Die Vorrichtung umfasst ferner eine Lehne zum Anlegen des Patienten, insbesondere des Rumpfes oder Rückens des Patienten und zumindest einen ersten Arm oder Ausleger, welcher seitlich aus der durch die Lehne definierte Ebene
- 10 oder Lehnenebene herausragt, also entlang der Seite des Patienten quer zu dessen Körperachse verläuft, wobei die erste Einrichtung zum Erzeugen des ersten magnetischen Behandlungsfeldes an dem ersten Ausleger angeordnet ist und sich in einer Betriebsstellung außerhalb der Lehnenebene an
- 15 der Seite des Patienten befindet. Dadurch kann ein relativ kleines und lokalisiertes Behandlungsfeld geschaffen werden.

- Zwar geht man heute davon aus, dass derartige
- 20 Magnetfeldbehandlungen keine oder nahezu keine Nebenwirkungen aufweisen, jedoch ist es dennoch von Vorteil den Behandlungsbereich relativ genau zu definieren. Hierin liegt einer der erheblichen Vorteile der Erfindung begründet. Dadurch dass die Einrichtung zur Erzeugung des
- 25 ersten Magnetfeldes fast unmittelbar - ggf. lediglich durch eine textile Hülle getrennt - an die Körperoberfläche des Patienten heran geführt werden kann, können gezielt bestimmte Körperbereiche behandelt werden. Somit wird das Behandlungsfeld und damit die wenn auch nur potenzielle
- 30 Belastung des Patienten auf ein Minimum reduziert.

- Aufgrund der Nähe zum Patienten ergibt sich sogar ein Multiplikationseffekt. Da kleinere Spulensysteme einsetzbar sind als bei bekannten Vorrichtungen, ist die Feldkrümmung
- 35 größer, d.h. das Magnetfeld hat insgesamt eine geringere

räumliche Ausdehnung, so dass die Lokalisierung der Behandlung nochmals verbessert wird.

- Vorzugsweise ist die Vorrichtung in Form eines
- 5 Behandlungsstuhles oder -sessels ausgebildet, wobei die
Lehne durch die Rückenlehne des Stuhles oder Sessels
gebildet ist und der Ausleger im Bereich des
Patientenkopfes angeordnet ist. Als besonders bequem für
den Patienten hat sich der Einsatz eines verstellbaren
- 10 Liegesessels, ähnlich einem Fernsehkommfortsessels erwiesen.
Eine derartige Behandlungsvorrichtung ist besonders gut
geeignet um Behandlungen im Kopfbereich des Patienten
durchzuführen.
- 15 Diese Ausbildung hat den Vorteil, dass die Vorrichtung auch
in kleineren Arztpraxen eingesetzt werden kann. Es liegt
jedoch, z.B. zum Einsatz in größeren Behandlungszentren
auch im Rahmen der Erfindung wenn die Lehne ein Abschnitt
einer Behandlungsliege ist.
- 20 Nicht unterschätzt werden sollte jedoch die psychologisch
vorteilhafte Wirkung eines Stuhles oder Sessels auf den
Patienten im Vergleich zu einer Liege.
- 25 Es wurde im Rahmen der Erfindung herausgefunden, dass die
Behandlung bei Tinnitus-Patienten eine merkliche
Verbesserung des Krankheitsbildes bewirken kann. Dies ist
um so überraschender, als die Ursache für Tinnitus noch
wenig bekannt ist und bislang hauptsächlich medikamentöse
- 30 Behandlungsversuche unternommen wurden. Mit der
erfindungsgemäßen Vorrichtung kann nun erstmals gezielt im
Kopf- und Halswirbelbereich behandelt werden, wobei die
Bereiche in denen die Magnetfeldbehandlung wirksam ist
sogar - ohne Beschränkung der Allgemeinheit - auf
- 35 Teilbereiche des Kopfes, wie z.B. das Innenohr beschränkt

werden kann. Es wurde nämlich herausgefunden, dass häufig Wirbelsäulenschäden oder Durchblutungsstörungen eine Ursache sein können, welche mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung positiv beeinflussbar sind.

5

Die selektive Behandlung bestimmter Teilbereiche des Gehirns hat im übrigen auch bei Schlaganfällen zu positiven Ergebnissen geführt.

- 10 Weitere Behandlungserfolge können im Bereich der Kieferarthrose, Parodontose (Knochenschwäche) und bei degenerativen Kieferknochenveränderungen erzielt werden, deren Behandlung bislang ebenfalls auf klassische, in diesem Fall invasive Therapien fokussiert war. Ferner wurde
- 15 herausgefunden, dass das Einwachsen von Kieferimplantaten unterstützt werden kann.

- Erste Ergebnisse lassen sogar auf eine verstärkte Kollagenbildung im Behandlungsbereich schließen, so dass
- 20 die erfindungsgemäße Vorrichtung unter anderem zur kosmetischen Behandlung oder bei Hauterkrankungen eingesetzt werden kann.

- Vorzugsweise umfasst der Ausleger einen von der Lehne
- 25 entfernten Anlageabschnitt, an welchem die erste Einrichtung zur Erzeugung des ersten magnetischen Behandlungsfeldes angeordnet ist, wobei der Anlageabschnitt beweglich aufgehängt ist, um mit der ersten Einrichtung bewegbar und an die zu behandelnde Körperregion des
- 30 Patienten anlegbar zu sein.

- Gemäß einer vorteilhaft einfachen Ausgestaltung der Erfindung weist der Ausleger eines oder mehrere Gelenke auf, mittels welcher der Ausleger, insbesondere in einer
- 35 Ebene quer zu der Lehnenebene oder transversal, schwenkbar

an der Vorrichtung aufgehängt ist, um die Bewegung der ersten Einrichtung zur Erzeugung des ersten Behandlungsfeldes zu bewerkstelligen und den Anlageabschnitt an den Körper anzulegen.

5

Bei der Verwendung mehrerer Gelenke sind diese zu einer Gelenkkette verbunden, wodurch eine hohe Flexibilität erreicht wird, so dass der Anlageabschnitt individuell an die Körperform des Patienten angepasst ausgerichtet werden kann, um diesen z.B. möglichst großflächig und an die gewünschte Stelle an den Patienten anzulegen. Um die Gelenkkette zu stabilisieren, hat es sich als günstig erwiesen, ein Stabilisierungsband in die Gelenkkette einzuflechten. Auch eine mechanische Vorspannung des Auslegers hin zum Patienten kann vorgesehen sein.

10

15

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst der Ausleger eine äußere, vorzugsweise anschniegsame textile Hülle, welche die erste Einrichtung zum Erzeugen des ersten magnetischen Behandlungsfeldes, ein Haltegestell, an welchem die erste Einrichtung befestigt ist und/oder die Gelenke umhüllt. Dadurch sind diese Elemente geschützt und die Vorrichtung ist ansehnlich und komfortabel.

20

25

Der Ausleger weist bevorzugt einen im wesentlichen flachen Querschnitt auf, z.B. mindestens doppelt so hoch wie breit und ist insbesondere mittels des Schwenkens mit seiner flachen Seite an die zu behandelnde Körperregion des Patienten anlegbar. Der Ausleger weist bevorzugt einen Querschnitt von 1 cm bis 20 cm mal 2 cm bis 40 cm, insbesondere 2 cm bis 10 cm mal 5 cm bis 25 cm auf.

30

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zumindest einen zweiten Ausleger, welcher

35

- identisch wie der erste Ausleger aufgebaut ist, jedoch in Bezug auf den Patienten spiegelsymmetrisch zu dem ersten Ausleger ist, wobei also auch der zweite Ausleger aus der Lehnebene herausragt und wobei eine zweite Einrichtung
5 zum Erzeugen eines zweiten magnetischen Behandlungsfeldes, welche wie die erste Einrichtung aufgebaut ist, an dem zweiten Ausleger angeordnet ist, derart, dass ein Körperbereich des Patienten, insbesondere der Kopf des Patienten zwischen der ersten und zweiten Einrichtung
10 positioniert ist, wenn der Patient Platz genommen hat, bzw. sich in der Behandlungsposition befindet. Folglich sind die beiden Anlageabschnitte aufeinander zu und voneinander weg bewegbar.
- 15 Besonders bevorzugt weist die Vorrichtung noch eine dritte Einrichtung zum Erzeugen eines dritten magnetischen Behandlungsfeldes in einem dritten Behandlungsbereich auf, wobei die dritte Einrichtung insbesondere an der Lehne parallel zu dieser angeordnet ist, so dass die erste,
20 zweite und dritte Einrichtung eine U-förmige Anordnung bilden.
- In vorteilhafter Weise sind also die erste und zweite Einrichtung seitlich am Kopf des Patienten und die dritte
25 Einrichtung am Hinterkopf oder an der Wirbelsäule des Patienten angeordnet, wenn der Patient auf der Vorrichtung Platz genommen hat und sich die Vorrichtung in der Betriebsstellung befindet.
- 30 Mit dieser Anordnung konnte insbesondere bei der Behandlung von Tinnitus eine erhebliche Besserung der Symptome erzielt werden. Dies könnte ohne Anspruch auf Richtigkeit zu erheben, darauf zurückzuführen sein, dass gleichzeitig beide Innenohrbereiche des Patienten und bestimmte Bereiche

des Kopfes und/oder der Wirbelsäule einer Behandlung unterzogen werden.

5 Weiter kann eine Verschiebeeinrichtung vorgesehen sein, an welcher der erste und zweite Ausleger aufgehängt sind, um die erste und zweite Einrichtung entlang der Vorrichtung oder Körperachse des Patienten bzw. quer zu den Auslegern zu verschieben, so dass verschiedene Körperbereiche des Patienten behandelt werden können.

10 Vorzugsweise setzt sich die Verschiebeeinrichtung aus zumindest einer Schiene und einem auf dieser translatorisch entlang der Lehne, und zwar im Wesentlichen vertikal wenn die Lehne in einer aufrechten Stellung ist, bewegbaren
15 Schlitten zusammen, wobei die Schiene bevorzugt an der Rückseite der Lehne befestigt ist.

Der erste und zweite Ausleger sind weiter an dem Schlitten befestigt sind, so dass die erste und zweite Einrichtung
20 entlang der Körperachse (Symmetrieachse) des Patienten verschoben werden können.

Bevorzugt ist noch eine Verriegelungseinrichtung vorgesehen, um die Verschiebung des Schlittens auf der
25 Schiene zu arretieren.

Weiter vorzugsweise sind der erste und zweite Ausleger lösbar an der Verschiebeeinrichtung befestigt, so dass die länglich geformten Ausleger ausgewechselt werden können,
30 zum Beispiel um andere Körperbereiche zu behandeln oder um die Vorrichtung an den Körperbau des Patienten anpassen zu können.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform bilden
35 die erste, zweite und/oder dritte Einrichtung zum Erzeugen

des Magnetfeldes jeweils eine Anordnung zum Erzeugen einer Kernspinresonanz, wobei im Betrieb eine Basissspule ein Basismagnetfeld erzeugt, in welchem die anzuregenden Kerne präzedieren und mittels jeweils zwei RF-Spulen ein
5 resonantes elektro-magnetisches Wechselfeld eingestrahlt wird.

Die Magnetfeldbehandlung erfolgt also insbesondere durch die Erzeugung von Kernspinresonanzen (NMR). Die
10 Kernspinresonanzbedingung gemäß der Gleichung $\omega = \gamma \times B_0$, wobei ω die Kreisfrequenz des Wechsel- oder RF-Feldes, γ das gyromagnetische Verhältnis der anzuregenden Atomkerne und B_0 die magnetische Induktion des Basisfeldes sind, braucht für den Fachmann hier nicht näher erläutert zu
15 werden.

Aber auch andere Behandlungsverfahren, z.B. durch statische oder wechselnde Magnetfelder sind möglich.

20 Zum Erzeugen der NMR sind die Einrichtungen zum Erzeugen der magnetischen Behandlungsfelder vorzugsweise als Spulenanordnungen ausgebildet und weisen jeweils zumindest einen ersten und zweiten Magnetfelderzeuger, insbesondere in Form eines ersten bzw. zweiten Spulensystem auf. Die
25 Behandlungsfelder werden ferner jeweils eine Überlagerung der Magnetfelder des jeweils ersten und zweiten Magnetfelderzeugers gebildet, wobei sich diese beiden Magnetfelder jeweils in dem zugehörigen Behandlungsbereich im Wesentlichen senkrecht überlagern.

30 Die Spulen des jeweils ersten und zweiten Spulensystems sind vorzugsweise parallel und/oder in derselben Ebene angeordnet, wodurch die erste, zweite und/oder dritte Einrichtung jeweils im Wesentlichen flache Querschnitte

aufweisen, so dass eine flache Bauform erzielt werden kann. Die Ebene oder Spulenebene der ersten und zweiten Einrichtung erstreckt sich in der Betriebsstellung quer zu der Lehnenebene und/oder quer zur Körperachse des Patienten, so dass gezielt Seitenbereiche des Patienten behandelt werden können, wenn die Anlageabschnitte seitlich z.B. an den Kopf des Patienten angelegt sind. Die Spulenebene der dritten Einrichtung verläuft hingegen im Wesentlichen parallel zur Lehnenebene.

Die ersten Spulensysteme umfassen oder bestehen aus jeweils einer Basisspule und die zweiten Spulensysteme jeweils zwei RF-Spulen, insbesondere zur Erzeugung des resonanten elektro-magnetischen Wechselfeldes für die NMR.

Ferner sind jeweils die beiden RF-Spulen nebeneinander, vorzugsweise innerhalb der Öffnung der flachen Basisspule angeordnet und gegengerichtet geschaltet, so dass sich, trotz der parallelen Anordnung, zentral über der jeweiligen Einrichtung die Magnetfelder des ersten und zweiten Spulensystems senkrecht überlagern. Der jeweilige Behandlungs- oder NMR-Bereich befindet sich in einem Abstand von etwa 1 cm bis 30 cm, bevorzugt etwa 2 cm bis 10 cm, besonders bevorzugt etwa 3 cm \pm 1 cm zur Oberseite der Spulen. Diese Dimensionierung hat sich für die zu behandelnden Krankheitsbilder als besonders vorteilhaft erwiesen.

Vorzugsweise beträgt die magnetische Induktion des Basismagnetfeldes für die NMR zwischen 0,1 Gauss und 1000 Gauss, insbesondere zwischen 1 Gauss und 100 Gauss. Demnach beträgt die Frequenz f des RF-Feldes für Wasserstoff entsprechend 422,5 Hz bis 4,225 MHz, vorzugsweise 4,225 kHz bis 422,5 kHz gemäß der Gleichung

$$f \text{ [kHz]} = 4,225 \times B_0[\text{Gauss}].$$

Besonders bevorzugt wird die Kernspinresonanz periodisch
5 erzeugt, wobei die Wiederholfrequenz der periodischen
Kernspinresonanzanregung vorzugsweise 1 Hz bis 1000 Hz,
insbesondere 5 Hz bis 100 Hz, besonders bevorzugt bis 40 Hz
beträgt, wobei insbesondere das RF-Feld mit dieser Periode
diskontinuierlich, z.B. innerhalb einer Rechteck-
10 Umhüllenden eingestrahlt wird.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von
Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die
Zeichnungen näher erläutert, wobei gleiche und ähnliche
15 Elemente teilweise mit gleichen Bezugszeichen versehen sind
und Merkmale verschiedener Ausführungsbeispiele miteinander
kombinierbar sind.

20 Kurzbeschreibung der Figuren

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines
erfindungsgemäßen Behandlungsstuhles,
- 25 Fig. 2 eine schematische Draufsicht von oben auf den
Behandlungsstuhl aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine schematische Rückansicht einer
Verschiebeeinrichtung an dem Behandlungsstuhl,
- Fig. 4 eine schematische Draufsicht von oben auf die
Verschiebeeinrichtung aus Fig. 3 mit Auslegern,
- 30 Fig. 5 eine ausschnittsweise Seitenansicht eines
Auslegers mit Gelenkkette,
- Fig. 6 einen schematischen Querschnitt entlang der Linie
6-6 in Fig. 7 durch eine erfindungsgemäße

- Einrichtung zur Erzeugung eines Behandlungsfeldes,
- Fig. 7 einen schematischen Querschnitt durch die Einrichtung aus Fig. 6 entlang der Linie 7-7,
- 5 Fig. 8 ein Foto der Einrichtung aus Fig. 7,
- Fig. 9 ein Foto einer Einrichtung zur Erzeugung des Behandlungsfeldes gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 10 ein Blockschaltbild eines Steuergeräts,
- 10 Fig. 11 eine beispielhafte Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Intensität der Magnetfelder und
- Fig. 12 ein Foto einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Behandlungsstuhls.

15

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

- Bezug nehmend auf Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung mit magnetischen Feldern in Form eines Behandlungsstuhles 1 dargestellt. Der
- 20 Behandlungsstuhl 1 umfasst einen Fuß 1A, eine Sitzfläche 1B und eine Lehne oder Rückenlehne 1C, welche eine im Wesentlichen parallel zur Körperachse A verlaufende Lehnenebene L definiert. Der Behandlungsstuhl 1 ist ähnlich
- 25 einem Relax-Sessel derart ausgebildet, dass die Sitzfläche 1B um ein Gelenk 1D und die Rückenlehne 1C um ein Gelenk 1E neigbar sind, um für den Patienten eine komfortable Behandlungsposition bereitzustellen.
- 30 Zur Behandlung setzt sich der Patient 2, von dem der Übersicht halber lediglich der Kopf 2A dargestellt ist, auf den Behandlungsstuhl 1 und lehnt mit seinem Rücken an der Vorderseite 1F der Rückenlehne 1C.

An einer der Vorderseite 1F gegenüberliegenden Rückseite 1G der Rückenlehne 1C ist eine Verschiebeeinrichtung 3 befestigt, an welcher ein Haltegestell 4 verschiebbar entlang der Rückenlehne 1C oder parallel zur Körperachse A des Patienten 2 aufgehängt ist.

Das Haltegestell umfasst einen Halteabschnitt 4A und zwei spiegelsymmetrische Ausleger 4B, 4C, von denen in Fig. 1 lediglich der rechte Ausleger 4B zu sehen ist und wobei der Halteabschnitt 4A und die Ausleger 4B, 4C in der Seitenansicht im Wesentlichen eine L-Form oder einen rechten Winkel bilden. Die im Wesentlichen schmalen seitlichen Ausleger 4B, 4C erstrecken sich scheuklappenartig von hinten nach vorne oder quer zur Körperachse A entlang des Patientenkopfes 2A.

An den seitlichen Auslegern 4B, 4C ist jeweils eine Einrichtung 30B, 30C zur Erzeugung des Behandlungsfeldes in Form von jeweils einer Spulenordnung 30B, 30C befestigt. Hierzu sind die beweglichen Ausleger 4B, 4C zum Beispiel als Halterahmen aus nicht magnetischem Material ausgebildet und die Spulenordnungen 30B, 30C sind innerhalb des jeweiligen Rahmens befestigt.

Innerhalb der Rückenlehne 1C ist eine dritte Spulenordnung 30C etwa im Hinterkopf- oder Halswirbelbereich des Patienten 2 angeordnet.

Alternativ kann die dritte Spulenordnung 30A auch außerhalb der Rückenlehne 1C an deren Vorderseite 1F angebracht und mit einem Halteband, welches über die Oberseite 1H der Rückenlehne 1C und dem Halteabschnitt 4A verläuft, aufgehängt sein. In diesem Fall ist das eine Ende des Haltebandes mit der dritten Spulenordnung 30A und das zweite Ende des Haltebandes mit der Rückenlehne 1C

verbunden, so dass die dritte Spulenordnung 30A automatisch mit dem Haltegestell 4 entlang der Körperachse A verschoben wird. Bei dieser Ausführungsform ist gewährleistet, dass die drei Spulenordnungen 30A, 30B, 30C bei einer Verschiebung des Haltegestells 4 zueinander
5 zumindest in etwa dieselbe Position behalten.

Bezug nehmend auf Fig. 2 ist der Behandlungsstuhl 1 mit dem Patienten 2 in einer Draufsicht von oben schematisch
10 dargestellt, wobei die Spulenordnungen 30A, 30B und 30C - obwohl in der Realität verdeckt - in der Darstellung ebenfalls gezeigt sind.

Der rechte Ausleger oder Spulenausleger 4B ist mit einem gebogenen Anschlussabschnitt 41B an dem Halteabschnitt 4A befestigt, erstreckt sich anschließend mit einem geraden Abschnitt 42B nach vorne und umfasst anschließend einen Gelenkabschnitt 43B mit einer Mehrzahl von Gelenken 44B, welche eine Gelenkkette bilden, um den Gelenkabschnitt
20 vielfältig verformen zu können. In der dargestellten Betriebsstellung hat der Gelenkabschnitt 43B im Wesentlichen eine S-Form.

An einem in Bezug auf den Halteabschnitt 4A entfernten und sich an den Gelenkabschnitt 44B anschließenden im Wesentlichen geraden Anlageabschnitt 45B ist die Spulenordnung 30B befestigt. Der am vorderen Ende des Auslegers 4B befindliche Anlageabschnitt 45B sowie die Spulenordnung 30B erstrecken sich in diesem Beispiel zur
30 Behandlung des linken und rechten Gesichtsbereiches in der Draufsicht von oben schräg nach vorne und innen und die Spulenordnungen 30A, 30B und 30C bilden eine U-Form bzw. verlaufen entlang der Seiten eines Dreiecks. Somit sind die Spulen derart angeordnet, dass die Magnetfeldlinien jeweils

quer zur Lehne und quer zur Körperachse A aus den Spulen austreten.

5 Mittels der Gelenke 44B lässt sich der Ausleger 4B etwa entlang des Pfeils 46B von dem Patientenkopf 2A weg- bzw. wieder auf diesen zu bewegen, genauer schwenken, derart, dass der Anlageabschnitt 45B mit der Spulenordnung 30B bewegbar, genauer von dem Patienten weg bzw. auf den Patienten zu bewegbar ist. Durch die Kombination mit der
10 Verschiebeeinrichtung 3 sind die Spulenordnungen 30B, 30C also zumindest zweidimensional bewegbar.

In der Betriebsstellung liegt der Anlageabschnitt 45B an der zu behandelnden Körperregion des Patienten 2 an oder
15 befindet sich zumindest in unmittelbarer Nähe. Der Anlageabschnitt 45B ist zusammen mit der darin angeordneten Spulenordnung 30B von einer textilen Hülle, Kunststoffhülle oder anderen verkleidenden Materialien umgeben, welche in den Figuren nicht dargestellt ist.

20 Die gesamte Anordnung ist spiegelsymmetrisch um die Symmetrieachse B des Patienten ausgebildet, so dass der linke Ausleger 4C und die linke Spulenordnung 30C identisch aber spiegelverkehrt ausgebildet sind.

25 Jede der drei Spulenordnungen 30A, 30B und 30C erzeugt ein Basismagnetfeld B0 und ein RF-Feld B1, welche sich in dem jeweiligen Behandlungsbereich 50A, 50B, 50C, die sich zumindest teilweise im Inneren des Patientenkörpers
30 befinden, im Wesentlichen senkrecht zu dem jeweiligen Behandlungsfeld überlagern. Dabei sind die Behandlungsbereiche 50A, 50B, 50C jeweils nach innen aufeinander und auf den Patienten zugewandt. Mit anderen Worten befindet sich die zu behandelnde Körperregion des
35 Patienten innerhalb des jeweiligen Behandlungsfeldes.

Die drei Behandlungsbereiche sind naturgemäß nicht exakt abgrenzbar und daher lediglich schematisch durch gestrichelte Linien mit den Bezugszeichen 50A, 50B und 50C veranschaulicht.

Die Größe und Position der jeweiligen Behandlungsbereiche 50A, 50B und 50C lässt sich in gewissen Grenzen durch die Abstimmung der magnetischen Felder variieren.

Selbstverständlich können die drei Behandlungsbereiche 50A, 50B, 50C sich auch zu einem gemeinsamen Behandlungsbereich überlappen.

Bezug nehmend auf Fig. 3 ist eine Rückansicht des Haltegestells 4 gezeigt.

Das Haltegestell 4 umfasst den Halteabschnitt 4A, eine obere, mittlere und untere Querstrebe 4B, 4C, 4D und zwei Verstellschienen 8A, 8B, welche einen Verstellschlitten 8C bilden. Der Verstellschlitten 8C gleitet auf einer Schiene in Form einer Adapterplatte 3A, welche an der Rückseite 1C der Rückenlehne 1C befestigt ist.

Die Adapterplatte 3A weist eine Mehrzahl von vertikal angeordneten Bohrungen 11 auf, in welche ein Raststift, welcher an einem Zugknopf 7 angebracht ist, als Arretiermittel in der jeweils gewünschten Stellung einrastet, um die Verschiebung des Haltegestells 4 zu arretieren. Der Zugknopf 7 ist hierbei im Bereich des Verstellgriffs 6 angeordnet, um eine leichte Handhabbarkeit zu gewährleisten.

Für Service und Reparaturzwecke oder andere medizinische Indikationen ist das Haltegestell 4 zusammen mit den Auslegern 3B und 3C von dem Stuhl 1 abnehmbar und

austauschbar. Hierzu wird eine Sicherung gelöst und der Verstell Schlitten 8C entlang der Schienen nach oben abgezogen. An dem Halteabschnitt 4A ist noch ein Stellgriff 6 zum manuellen Verschieben des Haltegestells 4 fest angebracht.

Bezug nehmend auf Fig. 4 ist eine aufgebrochene Draufsicht von oben auf den Verstellmechanismus und die Ausleger ohne die textile Umhüllung dargestellt.

In der Darstellung ist insbesondere zu sehen, wie die Verstellschienen 8A, 8B an den Verstellschienen 9A, 9B der Adapterplatte mittels Kugeln 10 kugelgelagert verschiebbar sind. Ferner ist der Eingriff des Raststiftes 12 in die Bohrung 11 des Lochrasters dargestellt.

Weiter ist die flexible transversale Verstellmöglichkeit der Ausleger 30B, 30C mittels der Gelenke 44B und dazwischen liegenden Gliederelementen 14, 15 gezeigt, welche gemeinsam die Gelenkkette jedes Auslegers bilden.

Die Ausleger 30B, 30C sind mit nicht dargestellten Befestigungsmitteln lösbar an dem gemeinsamen Halteabschnitt 4A befestigt.

Bezug nehmend auf Fig. 5 ist eine Seitenansicht der Gliederelemente 14, 15 gezeigt, welche paarweise mittels Druckelementen 17, Druckringen 18, Scheiben 19 und Muttern 20 leicht geklemmt drehbar miteinander verbunden sind.

Ferner ist eine elektrische Zuleitung 21 für die Spulenanordnung dargestellt.

Bezug nehmend auf Fig. 6 ist, stellvertretend für alle drei identischen Spulenanordnungen 30A, 30B, 30C, die

Spulenordnung 30B schematisch in einem Querschnitt parallel zur Spulenebene dargestellt.

- Die Spulenordnung 30B umfasst eine Basisspule 51B zur
- 5 Erzeugung des quasi-stationären Basisfeldes B₀, dessen magnetische Feldlinien 55B zentral senkrecht aus der Spulenordnung 30B austreten, sowie zwei RF-Spulen 52B, 53B.
- 10 Die beiden RF-Spulen 52B, 53B sind entgegengesetzt gepolt, so dass die magnetischen Feldlinien 56B des magnetischen Wechselfeldes B₁ an der Oberseite der linken RF-Spule 53B nach oben austreten und an der Oberseite der rechten RF-Spule 52B wieder in die Spulenordnung eintreten.
- 15 Dadurch wird im Behandlungsbereich 50B erreicht, dass die mittels parallel angeordneter Spulen 51B, 52B, 53B erzeugten Magnetfelder B₀ und B₁ trotz parallelem Austritt aus den Spulen im Wesentlichen senkrecht aufeinander stehen und Kernspinresonanz-Bedingungen in dem Behandlungsbereich
- 20 50B erfüllt werden können.

- Bezug nehmend auf Fig. 7 ist eine Schnittdarstellung entlang der Linie 7-7 in Fig. 6 dargestellt, wobei die Linie 7-7 die Spulenebene repräsentiert. 6-6 zeigt die
- 25 Schnittlinie für die Darstellung in Fig. 6.

- In Fig. 7 ist zu erkennen, dass die beiden RF-Spulen 52B, 53B innerhalb der Öffnung 54B zu der Basisspule 51B angeordnet sind.

- 30 Durch die erfindungsgemäße planare Anordnung der Basisspulen 51B und der RF-Spulen 52B und 53B, gelingt es orthogonale Magnetfelder im Behandlungsbereich zu generieren. Dabei produziert die Basis- oder Sweepspule 51B
- 35 im Behandlungsbereich das in Bezug auf die Spulenebene

vertikale quasistatische Magnetfeld B0 und die zwei Radiofrequenz-Spulen 52B, 53B innerhalb der Sweepspule im Behandlungsbereich das in Bezug auf die Spulenebene parallele magnetische Wechselfeld B1.

5

Die Form der Spulenanordnungen kann weiter der Anwendung und der Körperform entsprechend angepasst z.B. für Gelenkschäden gebogen sein. Eine derartige Ausführungsform der Erfindung (nicht dargestellt) hat sich besonders für die Behandlung von Tieren bewährt. Z.B. kann die Spulenanordnung an einer Gamasche befestigbar, insbesondere anheftbar sein, welche z.B. bei der Knöchelbehandlung von Pferden eingesetzt wird.

10

15

Es wurde auch eine weiche Behandlungsdecke mit Erfolg eingesetzt, welche über den Rücken eines Pferdes gelegt wird und an welcher eine oder mehrere Spulenanordnungen an beliebiger Stelle, z.B. mittels Klettband, lösbar befestigbar sind.

20

Die RF-Spulen 52B, 53B besitzen ferner eine serielle Induktivität L und bilden mit einem Kondensator C einen Schwingkreis. Für die elektrische Eigenresonanzfrequenz F gilt:

25

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

30

Dabei sind die Eigenresonanzfrequenz und die Kernspinresonanzfrequenz aufeinander abgestimmt, so dass der RF-Sender im Steuergerät automatisch eine Wechselspannung mit der Frequenz F generiert, um möglichst große Wechselfelder mit relativ kleiner Energie zu erzeugen.

Jede der Spulenordnungen 30A, 30B, 30C erzeugt die für das Kernspinresonanzverfahren jeweils erforderlichen zwei orthogonalen Magnetfelder B0 und B1 gemäß der für Protonen, welche etwa 80% der im menschlichen und tierischen Körper vorkommenden Atomkerne ausmachen, gültigen Gleichung

$$f[\text{kHz}] = 4,225 \times B0[\text{Gauss}]$$

Das magnetische Behandlungsfeld B0 setzt sich dabei zusammen aus einer konstanten oder statischen Komponente B01 und einer kleineren Modulationskomponente B02, d.h. B0 ist quasi-statisch. Die Frequenz f wird dabei auf den statischen Anteil B01 abgestimmt.

Zum Beispiel beträgt B01 = 4 Gauss und die Frequenz f = 16,9 kHz.

Der Betrag der variablen Magnetfeldkomponente B02 beträgt etwa 10% bis 100%, vorzugsweise 20% bis 70%, am meisten bevorzugt um etwa 50% \pm 10 %-Punkte des Betrages von B01. Durch die Variation der Modulationskomponente B02 wird die Inhomogenität von B01 kompensiert. Mit anderen Worten wird das Basismagnetfeld B0 derart moduliert, dass die Kernspinresonanzbedingung zumindest zeitweise über den vollständigen Behandlungsbereich erfüllt ist. Mit anderen Worten wird die natürliche Inhomogenität von B0 in Kombination mit der Modulation mittels B02 dazu eingesetzt um die Resonanzbedingung über den Behandlungsbereich zu scannen.

Bezug nehmend auf Fig. 8 ist ein Foto der Spulenordnung 30B mit Bemaßung dargestellt. Die Spulenordnung weist eine Länge L = 116 mm, eine Breite B = 68 mm und eine Höhe H = 15 mm auf. Die Öffnung der jeweils im Wesentlichen

quadratischen RF-Spulen 52B, 53B beträgt etwa 42 mm im Quadrat. Eine Variation der Größe auf einen Bereich von etwa einem Zwanzigstel, Fünftel, Drittel oder einer Hälfte bis etwa mal zwei, drei, fünf oder zwanzig der angegebenen Maße liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung.

Bezug nehmend auf Fig. 9 ist eine alternative Ausführungsform des Spulensystems mit im Wesentlichen kreisförmigen RF-Spulen und einer ovalen Basisspule um die RF-Spulen dargestellt. Ferner ist ein Abstimmglied 57B vorgesehen, welches innerhalb der Spulenanordnung angebracht ist. Mittels des Abstimmgliedes 57B wird das NMR-Signal detektiert und das Basisfeld B0 und/oder das RF-Feld B1 angepasst, so dass ein Regelkreis zur Steuerung der Magnetfelder für die Kernspinresonanz gebildet ist.

Bezug nehmend auf Fig. 10 ist ein Blockschaltbild der Steuerelektronik dargestellt. Ein Logikbaustein 62 steuert eine Ansteuereinrichtung 64 für die Basis- oder Sweep-Spule 51B und eine Ansteuereinrichtung 66 steuert die beiden RF-Spulen 52B, 53B, welche in Serie geschaltet sind. Ferner wird die Vorrichtung mittels eines Netzteils 68 mit Strom versorgt. Das Steuergerät kann dabei eine, zwei, drei oder mehr Spulenanordnungen ansteuern.

Bezug nehmend auf Fig. 11 ist ein beispielhafter Magnetfeldverlauf für eine periodische Kernspinresonanz-Erzeugung dargestellt. Das Basisfeld B0 weist einen konstanten Sockelbetrag B01 und einen zeitlich variablen Anteil B02, in diesem Beispiel entsprechend einer Dreiecksmodulation, auf. Das Wechselfeld B1 wird diskontinuierlich periodisch mit einer Rechteck-Umhüllenden während der abfallenden Flanken des Basisfeldes B0 eingestrahlt. Mit anderen Worten ist das Wechselfeld B1 an den fallenden Flanken von B0 aktiv und an den steigenden

Flanken gleich null, was auch als schneller adiabatischer Durchlauf („Fast Adiabatic Passage“) bezeichnet wird. Die Wasserstoffkernmagnetisierung im Körper wird dabei jeweils um 180° gekippt.

5

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind besonders vorteilhafte Werte für die Behandlung angegeben.

Tabelle 1:

10

Wechselfeld (B1)	2 kHz bis 40 kHz, insbesondere um etwa 30 kHz
B1-Amplitude	0,02 mT bis 0,15 mT, insbesondere um etwa 0,05 mT
quasi-statisches Magnetfeld (B01)	30 mm über dem Spulensystem 0,1 mT bis 1,0 mT, insbesondere um etwa 0,7 mT
Magnetfeldsweep (B02)	20 % bis 50 % von B01, insbesondere um etwa 30 %
Modulationsfrequenz von B02	1 Hz bis 250 Hz
Modulationsart von B02	Dreieck, Rechteck, Sinus, besonders bevorzugt Dreieck

Bei größeren Spulenanordnungen haben sich allerdings auch Frequenzen des Wechselfeldes B1 von 5 kHz bis 1 MHz bewährt.

15

Es ist dem Fachmann ersichtlich, dass die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beispielhaft zu verstehen sind, und die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist, sondern in vielfältiger Weise variiert werden kann, ohne den Geist der Erfindung zu verlassen.

20

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur therapeutischen Behandlung eines
5 Patienten (2) mit Magnetfeldern (B0, B1, 55B, 56B)
umfassend
zumindest eine erste Einrichtung (30B) zum
Erzeugen eines ersten magnetischen Behandlungsfeldes
(B0, B1, 55B, 56B) innerhalb eines ersten
10 Behandlungsbereiches (50B),
eine Lehne (1C) zum Anlegen des Patienten (2),
derart dass eine zu behandelnde Körperregion des
Patienten (2) in dem ersten Behandlungsbereich (50B)
positioniert ist, wenn der Patient (2) auf der
15 Vorrichtung Platz genommen hat und sich die
Vorrichtung in einer Betriebsstellung befindet,
zumindest einen ersten Ausleger (4B), welcher aus
der durch die Lehne (1C) definierte Ebene herausragt,
wobei die erste Einrichtung (30B) zum Erzeugen des
20 ersten magnetischen Behandlungsfeldes an dem ersten
Ausleger (4B) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
wobei die Vorrichtung in Form eines Behandlungsstuhles
25 (1) ausgebildet ist und die Lehne (1C) durch die
Rückenlehne des Behandlungsstuhls (1) gebildet wird.
3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei der Ausleger (4B) einen von der Lehne entfernten
30 Anlageabschnitt (45B) umfasst, an welchem die erste
Einrichtung (30B) zur Erzeugung des ersten
magnetischen Behandlungsfeldes angeordnet ist und der
Anlageabschnitt (45B) beweglich aufgehängt ist und an
die zu behandelnde Körperregion des Patienten anlegbar

ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei der Ausleger (4B) schwenkbar an der Vorrichtung
angebracht ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei der Ausleger (4B) in einer Ebene quer zu der
Lehnenebene schwenkbar ausgebildet ist und seitlich an
den Patienten (2) anlegbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei der Ausleger mehrere Gelenke (44B) umfasst,
welche eine Gelenkkette bilden.
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei ein Stabilisierungsband durch die Gelenkkette
geflochten ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei der Ausleger (4B) eine äußere Hülle umfasst und
die erste Einrichtung (30B) zum Erzeugen des ersten
magnetischen Behandlungsfeldes und die Gelenke (44B)
innerhalb der Hülle angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei der Ausleger (4B) einen im wesentlichen flachen
Querschnitt aufweist und mittels des Schwenkens mit
seiner flachen Seite an die zu behandelnde
Körperregion des Patienten (2) anlegbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei die Vorrichtung zumindest einen zweiten Ausleger
(4C) umfasst, welcher aus der durch die Lehne (1C)
definierte Ebene herausragt, wobei eine zweite

Einrichtung (30C) zum Erzeugen eines zweiten magnetischen Behandlungsfeldes in einem zweiten Behandlungsbereich (50C) an dem zweiten Ausleger (4C) angeordnet ist, derart, dass ein Körperbereich des Patienten (2) zwischen der ersten und zweiten Einrichtung (30B, 30C) positionierbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung eine dritte Einrichtung (30A) zum Erzeugen eines dritten magnetischen Behandlungsfeldes in einem dritten Behandlungsbereich (50A) umfasst, wobei die dritte Einrichtung (30A) an der Lehne (1C) angeordnet ist und wobei die erste, zweite und dritte Einrichtung (30B, 30C, 30A) im Wesentlichen U-förmig angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste und zweite Einrichtung (30B, 30C) seitlich am Kopf (2A) des Patienten (2) und die dritte Einrichtung (30A) im Bereich des Hinterkopfes oder der Wirbelsäule des Patienten (2) angeordnet sind, wenn der Patient auf der Vorrichtung Platz genommen hat und sich die Vorrichtung in der Betriebsstellung befindet.
13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung eine Verschiebeeinrichtung (3A, 4A) umfasst, an welcher der erste und zweite Ausleger (4B, 4C) aufgehängt sind, um die erste und zweite Einrichtung (30B, 30C) im Wesentlichen entlang der Körperachse (1) des Patienten (2) zu verschieben.
14. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Verschiebeeinrichtung (3A, 4A) zumindest eine Schiene (9A, 9B) umfasst, welche an der Rückseite (1G) der Lehne (1C) befestigt ist und der erste und

zweite Ausleger (4B, 4C) an einem Schlitten (8A, 8B) befestigt sind, welcher an der zumindest einen Schiene (9A, 9B) entlang der Lehne (1C) verschieblich angeordnet ist.

5

15. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Verriegelungseinrichtung (7, 11, 12) umfasst ist, um die Verschiebung des Schlittens (8A, 8B) zu arretieren.

10

16. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der erste und zweite Ausleger (4B, 4C) lösbar an der Verschiebeeinrichtung (3A, 4A) befestigt sind, um die Ausleger (4B, 4C) auszuwechseln.

15

17. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste Einrichtung (30B) zum Erzeugen des ersten magnetischen Behandlungsfeldes zumindest einen ersten (51B) und zweiten (52B, 53B) Magnetfelderzeuger umfasst, wobei der erste und zweite Magnetfelderzeuger als erstes bzw. zweites Spulensystem ausgebildet sind.

20

18. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das erste magnetische Behandlungsfeld durch eine Überlagerung der Magnetfelder (B0, B1, 55B, 56B) des ersten und zweiten Magnetfelderzeugers (51B, 52B, 53B) gebildet wird, wobei sich diese beiden Magnetfelder in dem ersten Behandlungsbereich (50B) im Wesentlichen senkrecht überlagern.

25

30

19. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste Einrichtung (30B) zum Erzeugen des ersten magnetischen Behandlungsfeldes einen im Wesentlichen flachen Querschnitt aufweist und die Spulen des ersten und zweiten Spulensystems in

35

derselben Ebene angeordnet sind, welche Ebene die Spulenebene (7-7) bildet, wobei die Spulenebene quer zu der Lehnebene angeordnet ist.

- 5 20. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das erste Spulensystem eine Basisspule (51B) und das zweite Spulensystem zwei RF-Spulen (52B, 53B) umfasst.
- 10 21. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die beiden RF-Spulen (52B, 53B) nebeneinander angeordnet und gegengerichtet geschaltet sind.
- 15 22. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die beiden RF-Spulen (52B, 53B) parallel innerhalb der Spulenöffnung der Basisspule (51B) angeordnet sind.
- 20 23. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die beiden RF-Spulen (52B, 53B) im Betrieb ein magnetisches Wechselfeld erzeugen.
- 25 24. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste Einrichtung (30B) zum Erzeugen des ersten magnetischen Behandlungsfeldes eine Anordnung zum Erzeugen einer Kernspinresonanz bildet, wobei im Betrieb die Basisspule (51B) ein Basismagnetfeld (B0, 55B) erzeugt, in welchem die anzuregenden Kerne präzedieren und mittels der RF-Spulen (52B, 53B) ein resonantes elektro-magnetisches Wechselfeld (B1, 56B) eingestrahlt wird.
- 30 25. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die magnetische Induktion des Basismagnetfeldes (B0) zwischen 0,1 Gauss und 1000 Gauss, insbesondere
- 35

zwischen 1 Gauss und 100 Gauss beträgt.

26. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei Mittel zum periodischen Erzeugen von
5 Kernspinresonanzen umfasst sind.
27. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei die Wiederholfrequenz der periodischen
Kernspinresonanzanregung 1 Hz bis 1000 Hz,
10 insbesondere 5 Hz bis 40 Hz beträgt.
28. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur
therapeutischen Behandlung von Kieferarthrose,
Parodontose, degenerativen Kieferknochenveränderungen
15 oder zur Unterstützung des Einwachsens von Implantaten
wobei zumindest eine Einrichtung (30B) zur Erzeugung
magnetischer Felder eingesetzt wird.
29. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur
20 therapeutischen Behandlung von Tinnitus, wobei
zumindest eine Einrichtung (30B) zur Erzeugung
magnetischer Felder eingesetzt wird.
30. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur
25 Collagenbildung im lebenden Körper, wobei zumindest
eine Einrichtung (30B) zur Erzeugung magnetischer
Felder eingesetzt wird.
31. Verfahren zur therapeutischen Behandlung von
30 Kieferarthrose, Parodontose, degenerativen
Kieferknochenveränderungen oder zur Unterstützung des
Einwachsens von Implantaten mittels magnetischer
Felder.

32. Verfahren zur therapeutischen Behandlung von Tinnitus
mittels magnetischer Felder.

5 33. Verfahren zur kosmetischen Behandlung mittels
magnetischer Felder.

34. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei
eine Collagenbildung im lebenden Körper mittels
magnetischer Felder bewirkt wird.

Fig. 1

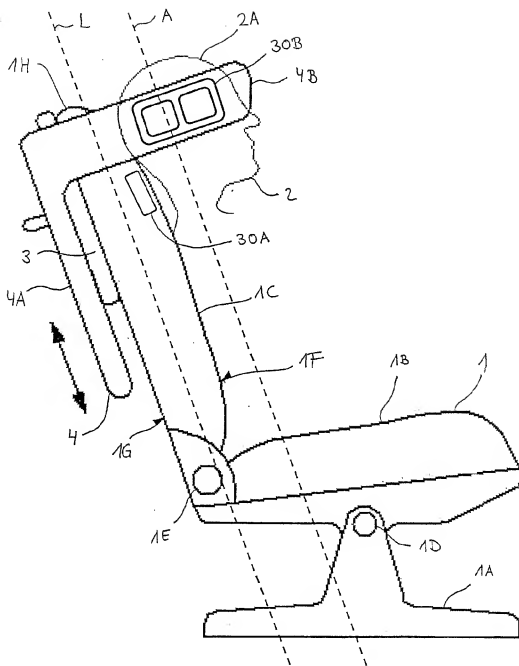


Fig. 3

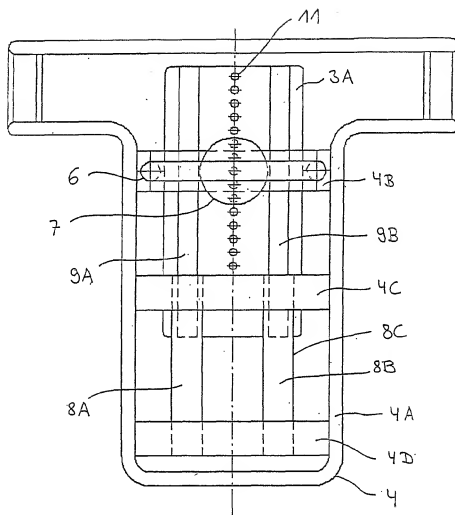


Fig. 4

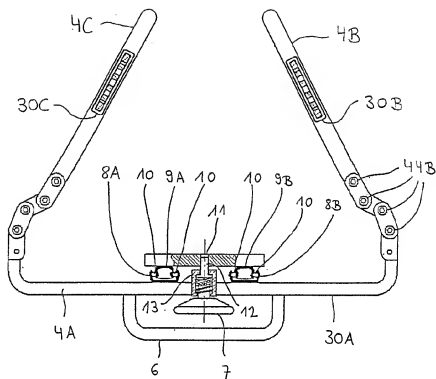


Fig. 5

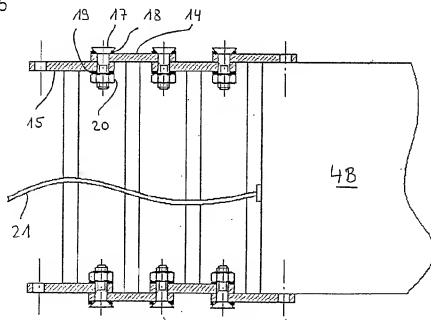


Fig. 6

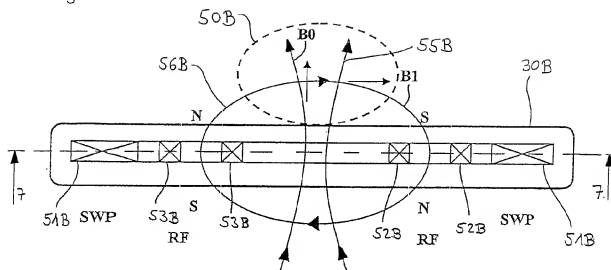


Fig. 7

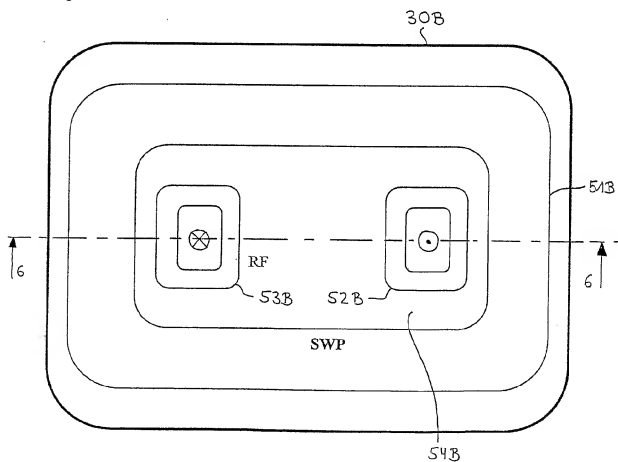


Fig. 8

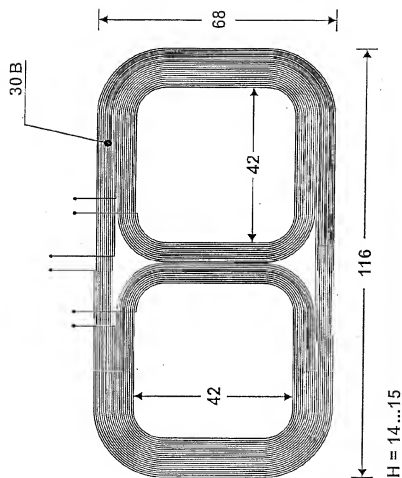


Fig. 9

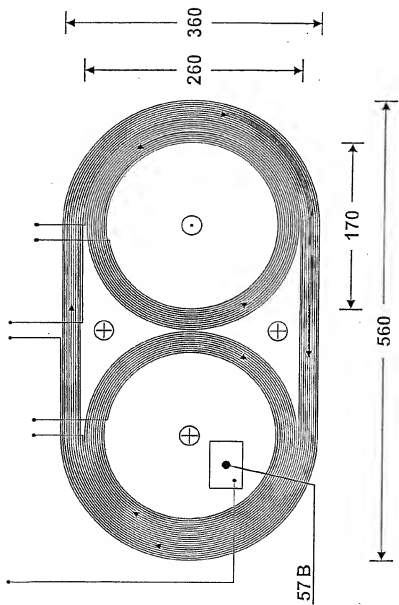


Fig. 10

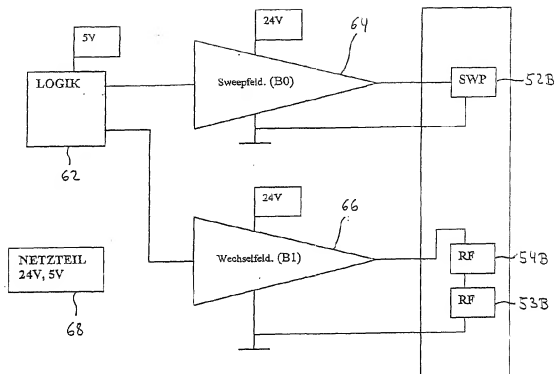


Fig. 11

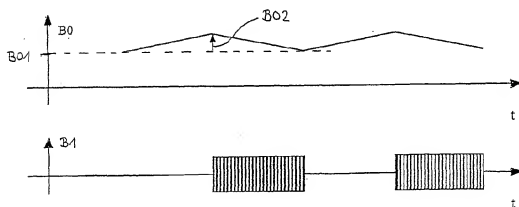
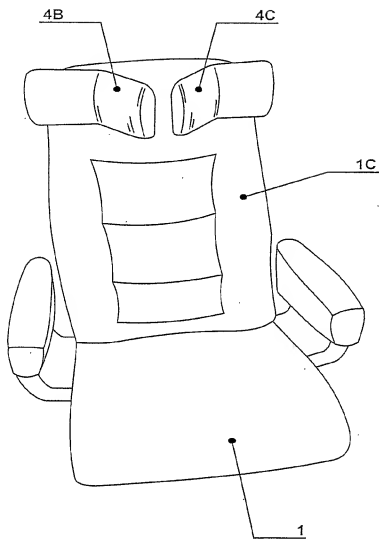


Fig. 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61N2/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 429 044 A (SUZANNE SARA STOKVIS SIMPSON) 23 May 1935 (1935-05-23)	1-16, 28-30
Y	the whole document	17-27
Y	US 6 558 311 B1 (MUNTERMANN AXEL) 6 May 2003 (2003-05-06) column 4, line 54 - column 5, line 31 figures 1,2	17-27
X	US 5 669 868 A (MARKOLL ET AL) 23 September 1997 (1997-09-23) column 1, lines 21-23,60-67	30,33
A	US 6 461 289 B1 (MUNTERMANN AXEL) 8 October 2002 (2002-10-08) column 6, line 16 - column 8, line 9	17-27
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 May 2005	25/05/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, fx. 31 651 epo nt, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer W1111g, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2005/001161

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 143 588 A (LIBOFF ET AL) 1 September 1992 (1992-09-01) column 3, line 32 - column 9, line 18 <u> </u></p>	17-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2005/001161**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1.
- ☒
- Claims Nos.: 31, 32, 34

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

PCT Rule 39.1(iv) method for treatment of the human or animal body by therapy.

- 2.
- ☐
- Claims Nos.:

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3.
- ☐
- Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/001161

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 429044	A	23-05-1935	NONE
US 6558311	B1	06-05-2003	DE 19827736 A1 23-12-1999 AU 765015 B2 04-09-2003 AU 5278499 A 10-01-2000 CA 2335462 A1 29-12-1999 WO 9966986 A1 29-12-1999 DE 19981123 D2 10-05-2001 EP 1089792 A1 11-04-2001 HU 0101870 A2 28-09-2001 JP 2002518145 T 25-06-2002 PL 345004 A1 19-11-2001 US 2003069464 A1 10-04-2003
US 5669868	A	23-09-1997	US 5387176 A 07-02-1995 US 5131904 A 21-07-1992 AU 663874 B2 26-10-1995 AU 2005092 A 21-12-1992 WO 9219317 A1 12-11-1992 US 5665049 A 09-09-1997 AT 177658 T 15-04-1999 AT 250441 T 15-10-2003 AT 260129 T 15-03-2004 AU 644555 B2 09-12-1993 AU 7984991 A 27-11-1991 CA 2082170 C 09-07-1996 DE 9117249 U1 20-05-1998 DE 9117251 U1 20-05-1998 DE 9117252 U1 27-08-1998 DE 69131011 D1 22-04-1999 DE 69131011 T2 05-08-1999 DE 69133318 D1 30-10-2003 DE 69133318 T2 01-07-2004 DE 69133369 D1 01-04-2004 DE 69133369 T2 09-12-2004 DK 528964 T3 11-10-1999 DK 857494 T3 19-01-2004 DK 857495 T3 21-06-2004 EP 1371388 A2 17-12-2003 EP 0528964 A1 03-03-1993 EP 0857494 A2 12-08-1998 EP 0857495 A2 12-08-1998 ES 2130137 T3 01-07-1999 ES 2208989 T3 16-06-2004 ES 2216196 T3 16-10-2004 GR 3030375 T3 30-09-1999 HK 1013772 A1 16-01-2004 HK 1013773 A1 02-07-2004 HK 1013805 A1 07-04-2000 JP 5507013 T 14-10-1993 WO 9116941 A1 14-11-1991 US 5453073 A 26-09-1995 US 5842966 A 01-12-1998
US 6461289	B1	08-10-2002	DE 29718337 U1 18-02-1999 AU 751973 B2 05-09-2002 AU 1482199 A 10-05-1999 CA 2308335 A1 29-04-1999

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/001161

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6461289	B1	WO 9920345 A1	29-04-1999
		DE 19881506 D2	04-01-2001
		DE 29824297 U1	18-01-2001
		EP 1023106 A1	02-08-2000
		HU 0101370 A2	28-08-2001
		JP 2001520094 T	30-10-2001
		PL 340008 A1	15-01-2001
US 5143588	A	01-09-1992	
		CA 1331162 C	02-08-1994
		US 4818697 A	04-04-1989
		US 5215633 A	01-06-1993
		AU 636314 B2	29-04-1993
		CA 1308690 C2	13-10-1992
		US 5059298 A	22-10-1991
		US 5312534 A	17-05-1994
		US 5160591 A	03-11-1992
		US 5215642 A	01-06-1993
		US 5290409 A	01-03-1994

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP2005/001161

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61N2/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 429 044 A (SUZANNE SARA STOKVIS SIMPSON) 23. Mai 1935 (1935-05-23)	1-16, 28-30
Y	das ganze Dokument	17-27
Y	US 6 558 311 B1 (MUNTERMANN AXEL) 6. Mai 2003 (2003-05-06) Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 31 Abbildungen 1,2	17-27
X	US 5 669 868 A (MARKOLL ET AL) 23. September 1997 (1997-09-23) Spalte 1, Zeilen 21-23,60-67	30,33
A	US 6 461 289 B1 (MUNTERMANN AXEL) 8. Oktober 2002 (2002-10-08) Spalte 6, Zeile 16 - Spalte 8, Zeile 9	17-27
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt worden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung einer Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/05/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.O. 5818 Patentaan 2
NL - 2200 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bevollmächtigter

Willig, H

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001161

C (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 143 588 A (LIBOFF ET AL) 1. September 1992 (1992-09-01) Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 9, Zeile 18	17-27

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001161

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. 31, 32, 34
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
Regel 39.1(iv) PCT – Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgetaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die Internationale Recherchebehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP2005/001161

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 429044	A	23-05-1935	KEINE
US 6558311	B1	06-05-2003	DE 19827736 A1 23-12-1999 AU 765015 B2 04-09-2003 AU 5278499 A 10-01-2000 CA 2335462 A1 29-12-1999 WO 9966986 A1 29-12-1999 DE 19981123 D2 10-05-2001 EP 1089792 A1 11-04-2001 HU 0101870 A2 28-09-2001 JP 2002518145 T 25-06-2002 PL 345004 A1 19-11-2001 US 2003069464 A1 10-04-2003
US 5669868	A	23-09-1997	US 5387176 A 07-02-1995 US 5131904 A 21-07-1992 AU 663874 B2 26-10-1995 AU 2005092 A 21-12-1992 WO 9219317 A1 12-11-1992 US 5665049 A 09-09-1997 AT 177658 T 15-04-1999 AT 250441 T 15-10-2003 AT 260129 T 15-03-2004 AU 644555 B2 09-12-1993 AU 7984991 A 27-11-1991 CA 2082170 C 09-07-1996 DE 9117249 U1 20-05-1998 DE 9117251 U1 20-05-1998 DE 9117252 U1 27-08-1998 DE 69131011 D1 22-04-1999 DE 69131011 T2 05-08-1999 DE 69133318 D1 30-10-2003 DE 69133318 T2 01-07-2004 DE 69133369 D1 01-04-2004 DE 69133369 T2 09-12-2004 DK 528964 T3 11-10-1999 DK 857494 T3 19-01-2004 DK 857495 T3 21-06-2004 EP 1371388 A2 17-12-2003 EP 0528964 A1 03-03-1993 EP 0857494 A2 12-08-1998 EP 0857495 A2 12-08-1998 ES 2130137 T3 01-07-1999 ES 2208989 T3 16-06-2004 ES 2216196 T3 16-10-2004 GR 3030375 T3 30-09-1999 HK 1013772 A1 16-01-2004 HK 1013773 A1 02-07-2004 HK 1013805 A1 07-04-2000 JP 5507013 T 14-10-1993 WO 9116941 A1 14-11-1991 US 5453073 A 26-09-1995 US 5842966 A 01-12-1998
US 6461289	B1	08-10-2002	DE 29718337 U1 18-02-1999 AU 751973 B2 05-09-2002 AU 1482199 A 10-05-1999 CA 2308335 A1 29-04-1999

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP2005/001161

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
US 6461289	B1	WO 9920345 A1	29-04-1999	
		DE 19881506 D2	04-01-2001	
		DE 29824297 U1	18-01-2001	
		EP 1023106 A1	02-08-2000	
		HU 0101370 A2	28-08-2001	
		JP 2001520094 T	30-10-2001	
		PL 340008 A1	15-01-2001	
<hr/>				
US 5143588	A	01-09-1992	CA 1331162 C	02-08-1994
			US 4818697 A	04-04-1989
			US 5215633 A	01-06-1993
			AU 636314 B2	29-04-1993
			CA 1308690 C2	13-10-1992
			US 5059298 A	22-10-1991
			US 5312534 A	17-05-1994
			US 5160591 A	03-11-1992
			US 5215642 A	01-06-1993
	US 5290409 A	01-03-1994		
<hr/>				